

Titre de l'invention

TUYERE ORIENTABLE POUR MOTEUR FUSEE

Arrière-plan de l'invention

5 L'invention concerne les tuyères orientables pour moteurs fusées.

Le domaine d'application de l'invention est plus particulièrement, mais non exclusivement celui de missiles, notamment de missiles tactiques dont le diamètre est inférieur à environ 500 mm.

10 Un moteur fusée à tuyère orientable comprend une enveloppe délimitant une chambre de combustion s'ouvrant à travers un fond arrière, au moins une tuyère comprenant un divergent mobile et une partie fixe, un dispositif de liaison articulée reliant le divergent mobile à la partie fixe, et un dispositif d'actionnement agissant sur la tuyère pour pouvoir  
15 modifier son orientation et, par là-même, la direction du vecteur de poussée produit par l'éjection de gaz de combustion hors de la chambre.

Un dispositif de liaison articulée connu utilise une butée sphérique lamifiée formée d'un empilement de couches métalliques ou en matériau composite alternant avec des couches en matériau élastique  
20 adhésiées les unes aux autres. Un tel dispositif permet un débattement limité de la tuyère par rapport à l'enveloppe par déformation en cisaillement des couches élastiques. La butée lamifiée est montée de manière à être sollicitée normalement en compression sous l'effet de l'effort exercé par les gaz de combustion sur la tuyère, du fait de sa  
25 résistance limitée aux efforts d'extension. Or, dans certaines configurations, la butée lamifiée peut être soumise à des efforts d'extension. En outre, les butées lamifiées sont sensibles au vieillissement et la réalisation de butées lamifiées capables de tenir dans une plage de températures très étendue est délicate.

30 Il a été proposé, pour s'affranchir des inconvénients ci-dessus, de réaliser une tuyère à divergent orientable présentant une surface sphérique directement en contact avec une surface sphérique complémentaire formée sur la partie fixe de la tuyère (système rotule/contre-rotule), la modification de l'orientation du divergent de la  
35 tuyère s'accompagnant du glissement des surfaces sphériques l'une sur l'autre. Les parties en contact mutuel du divergent mobile et de la partie

fixe de la tuyère sont typiquement réalisées en un matériau composite carbone/carbone (C/C) qui présente une bonne tenue thermomécanique, en particulier à haute température, et une résistance élevée à l'ablation. Un tel montage évite les inconvénients des montages avec butées sphériques lamifiées, mais le problème à résoudre est d'assurer une étanchéité aux gaz au niveau des surfaces sphériques en contact pour toute orientation du divergent de la tuyère. Pour ce faire, il faut assurer un contact permanent entre la rotule et la contre-rotule quel que soit l'angle d'activation. Des essais préliminaires ont été effectués avec une telle tuyère orientable. Ces essais ont montré la viabilité du concept mais avec des limitations au pilotage dans les plans tangage et lacet, le placage rotule/contre-rotule étant assuré par des vérins d'activation précontraints.

#### Objet et résumé de l'invention

L'invention a pour but de proposer une tuyère orientable pour moteur fusée ne présentant pas les inconvénients de l'état de la technique à liaison par butée sphérique lamifiée évoqué plus haut, notamment de proposer un montage avec articulation qui soit robuste et fiable tout en assurant une étanchéité aux gaz au niveau des surfaces de contact pour toute orientation désirée de la tuyère.

Ce but est atteint grâce à une tuyère orientable pour moteur fusée comprenant : une enveloppe entourant une chambre de combustion et ayant un fond arrière ; une tuyère comprenant un divergent mobile et une partie fixe solidaire du fond arrière ; un dispositif de liaison articulée raccordant le divergent mobile de la tuyère à la partie fixe, le divergent mobile et la partie fixe étant en contact mutuel par des surfaces sphériques respectives ; et un dispositif d'actionnement agissant sur le divergent mobile de la tuyère pour pouvoir faire varier la direction du vecteur de poussée du moteur par modification de l'orientation du divergent de la tuyère avec glissement des surfaces sphériques l'une sur l'autre, laquelle tuyère orientable comprend en outre, conformément à l'invention, des moyens de rappel élastique interposés entre le divergent mobile de la tuyère et la partie fixe et agissant sur le divergent mobile pour le rappeler vers la partie fixe afin de maintenir les surfaces sphériques en contact mutuel pour toute orientation désirée de la tuyère.

Grâce à l'effort de rappel élastique exercé, un effort de placage relativement stable des surfaces sphériques l'une sur l'autre peut être assuré vis-à-vis des déplacements réalisés en cours de fonctionnement, ce qui permet une activation tous azimuts sans affecter l'étanchéité aux gaz

5 au niveau des surfaces sphériques.

Le dispositif de liaison peut être du type à cardan comprenant une couronne, deux premiers bras de liaison reliant le divergent mobile de tuyère à la couronne par l'intermédiaire de deux premières articulations, et deux seconds bras de liaison reliant la partie fixe de tuyère à la couronne

10 par l'intermédiaire de deux secondes articulations.

Les moyens de rappel élastique peuvent être intégrés aux premiers bras de liaison. Ils peuvent consister dans des ressorts précontraints.

Selon un autre mode de réalisation, les moyens de rappel

15 élastiques sont constitués au moins en partie par une pièce élastiquement déformable du dispositif de liaison, par exemple la couronne de cardan, qui est déformée élastiquement au montage.

Un moyen antifriction peut être présent entre les surfaces sphériques en contact mutuel. Le moyen antifriction peut être constitué

20 par un lubrifiant, par exemple une graisse graphitée. En variante, le moyen antifriction peut être constitué par un revêtement ou une pièce d'interface qui est disposé dans la zone de contact entre les surfaces sphériques, par exemple un revêtement en un matériau à faible coefficient de frottement formé sur l'une des surfaces ou sur les deux.

Le dispositif d'actionnement peut être formé de façon classique par des vérins ou activateurs linéaires. En variante, lorsque le dispositif de liaison est un dispositif à cardan à deux axes de rotation, le dispositif d'actionnement comprend des activateurs rotatifs positionnés sur les axes du cardan afin de piloter directement ces derniers.

25

Par rapport aux dispositifs connus utilisant une butée sphérique lamifiée, le montage de tuyère orientable conforme à l'invention présente des avantages significatifs :

30

- il a une meilleure robustesse vis-à-vis des conditions d'environnement et de vieillissement,
- 35 - il permet d'obtenir des angles importants de déviation de poussée par de plus grandes surfaces de contact sphériques, ce qui

s'ajoute au phénomène d'amplification de déviation de poussée inhérent aux dispositifs à divergent mobile et dû à des effets aérodynamiques internes à la tuyère,

5 - il est moins sensible à des phénomènes d'efforts rentrants, c'est-à-dire agissant sur le divergent mobile vers l'amont de celui-ci, de tels efforts pouvant endommager les butées lamifiées et étant repris par les surfaces sphériques en contact dans la tuyère selon l'invention, et

10 - il permet de s'affranchir non seulement d'une butée sphérique lamifiée, qui est un composant relativement coûteux, mais aussi de la protection thermique qui doit être associée à celle-ci.

#### Brève description des dessins

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description faite ci-après en référence aux dessins annexés sur lesquels :

15 - la figure 1 est une vue schématique partielle en perspective d'un moteur fusée conforme à l'invention ;

- la figure 2 est une vue partielle en coupe longitudinale du moteur fusée de la figure 1 ; et

20 - la figure 3 est une vue en coupe transversale selon le plan III-III de la figure 2.

#### Description détaillée d'un mode de réalisation

Les figures 1 à 3 illustrent schématiquement un moteur fusée ayant une enveloppe 10 entourant une chambre de combustion 12 dans laquelle est logé un bloc de propergol solide (non représenté). La chambre 25 12 s'ouvre à travers son fond arrière 14 à l'avant d'une tuyère comprenant une pièce de col 16 et un divergent 20.

La pièce de col 16, qui définit non seulement le col de tuyère proprement dit mais aussi le convergent et une amorce de divergent, est 30 fixée par exemple par vissage dans une bague 18 fixée au fond 14 de l'enveloppe, de manière à être solidaire du fond 14.

La pièce de col 16 est typiquement en matériau composite C/C et la bague 18 est typiquement en matériau composite isolant. Des couches de protection thermique sont prévues sur la face intérieure de 35 l'enveloppe. Une telle structure de chambre de combustion est bien connue en soi.

Le divergent 20 de tuyère (ou au moins une partie de celui-ci) est mobile en étant monté sur une partie fixe de tuyère, en l'espèce la pièce 16. Comme également connu en soi, la réalisation d'une tuyère orientable par divergent mobile est avantageuse en ce qu'elle permet  
5 d'amplifier la déviation de poussée par rapport à l'angle effectif de pivotement de l'axe principal du divergent.

Le divergent mobile 20 comprend typiquement une enveloppe 22 par exemple métallique munie d'une couche interne 23 en matériau isolant ablatif par exemple en composite à fibres de renfort en carbone ou  
10 en silice et matrice en résine phénolique. A son extrémité amont, le divergent mobile 20 comprend une pièce 24 en forme de bague interne réalisée typiquement en matériau composite C/C.

La pièce de col 16 et la pièce de divergent mobile 24 sont en contact mutuel par des surfaces sphériques respectives 16a, 24a centrées  
15 sur l'axe 11 de la tuyère.

On notera que les pièces de divergent mobile 22, 24 et 23 peuvent être réunies pour former une seule pièce en matériau composite.

Le divergent mobile de tuyère est relié à la partie fixe de celle-ci par l'intermédiaire d'une liaison mécanique de type cardan comprenant  
20 une couronne 30, par exemple métallique, disposée autour du fond de l'enveloppe, deux bras de liaison 32, 34 solidaires de l'enveloppe 22 du divergent mobile de tuyère et reliés à leurs extrémités à la couronne par l'intermédiaire de deux articulations respectives 36, 38 et deux autres bras de liaison 42, 44 solidaires de la couronne 30 et reliés à leurs extrémités  
25 au fond 14 de l'enveloppe 10 de la chambre de combustion, et par là-même à la partie fixe de tuyère, par l'intermédiaire de deux autres articulations respectives 46, 48.

Les bras 32, 34 et articulations 36, 38 sont disposés en des emplacements opposés par rapport à l'axe 11, les axes des articulations  
30 36, 38 définissant un axe de pivotement 39 situé dans un plan perpendiculaire à l'axe 11.

De même, les bras 42, 44 et articulations 46, 48 sont disposés en des emplacements opposés par rapport à l'axe 21 de la chambre de combustion, les axes des articulations 46, 48 définissant un axe de  
35 pivotement 49 situé dans un plan perpendiculaire à l'axe 21. Les articulations 36, 38, 46, 48 sont espacées angulairement de façon

régulière autour de la couronne 30, de sorte que les axes de pivotement 39 et 49 sont orthogonaux.

Des surfaces de butée 16**b**, 24**b** des pièces 16 et 24 limitent le débattement angulaire possible entre l'axe 11 et l'axe 21.

5 L'actionnement (activation) de la tuyère peut être assuré soit par une pluralité de vérins ou activateurs linéaires qui prennent appui, à une extrémité, sur l'enveloppe 22 du divergent de tuyère 20 et, à l'autre extrémité, sur l'enveloppe 10 de la chambre de combustion, soit par une pluralité d'activateurs rotatifs positionnés au droit du cardan sur les axes 10 39 et 49 afin de piloter directement les deux axes de rotation du cardan.

Dans l'exemple illustré, deux activateurs linéaires 50**a**, 50**b** seulement sont prévus, qui sont reliés aux enveloppes 10 et 22 par des articulations 52**a**, 53**b** et 54**a**, 54**b** et les plans méridiens comprenant les axes 51**a** et 51**b** des activateurs 50**a** et 50**b** forment entre eux un angle 15 égal à 90° environ.

En variante, on notera que les activateurs pourront être montés entre la couronne 30 et le divergent mobile de tuyère 20. On notera aussi que le nombre d'activateurs pourra être supérieur à deux.

Conformément à l'invention, des moyens de rappel élastique 20 sont prévus qui agissent sur le divergent mobile de tuyère 20 en direction opposée à celle de l'écoulement des gaz dans la tuyère afin de maintenir en permanence les surfaces 16**a** et 24**a** en contact mutuel quelle que soit l'orientation désirée du divergent de tuyère. De la sorte, l'étanchéité aux gaz entre les surfaces 16**a** et 24**a** est conservée pour toute orientation 25 possible de l'axe 21 par rapport à l'axe 11.

Dans l'exemple illustré, les moyens de rappel élastique sont constitués par des ressorts 62, 64, par exemple de type rondelles Belleville, précontraints en compression et logés dans les bras 32, 34.

Plus précisément, chaque bras 32, 34 comporte une tige 31, 33 30 dont une extrémité est reliée à l'articulation 36, 38 et dont l'autre extrémité traverse un perçage 26**a**, 28**a** d'une oreille 26, 28 solidaire de l'enveloppe 22 du divergent de tuyère.

Cette autre extrémité est maintenue au moyen d'un écrou 45, 47 vissé sur l'extrémité de la tige avec le ressort 62, 64 interposé entre 35 l'écrou 45, 47 et l'oreille 26, 28. Le ressort 62, 64 est par exemple logé

dans l'extrémité élargie d'une bague 66, 68 engagée dans le perçage 26a, 28a.

5 Les bagues 66, 68 sont introduites dans les perçages 26a, 28a et sont traversées sans jeu par les tiges 31, 33, afin d'éliminer ou au moins de limiter les jeux entre les tiges 31, 33 et les perçages 26a, 28a et d'éviter ainsi une possible rotation du divergent mobile autour de son axe 21.

10 La précontrainte en compression des ressorts 62, 64 est déterminée de manière à assurer un rappel efficace des surfaces 16a, 24a l'une sur l'autre pour toute orientation possible du divergent de tuyère 20.

15 Lors de l'activation de la tuyère orientable par action sur les activateurs 50a, 50b, les surfaces sphériques en contact 16a, 24a frottent l'une sur l'autre. Le frottement entre les pièces 16, 24 peut être réalisé à sec. On peut aussi utiliser un moyen antifriction tel qu'un revêtement ou une pièce d'interface présent dans la zone de contact rotule/contre-rotule, sur l'une ou sur les deux surfaces sphériques formant rotule et contre-rotule, par exemple en un matériau à base de Téflon®, ou tel qu'un lubrifiant, par exemple une graisse graphitée pénétrant au moins partiellement dans la porosité résiduelle de la pièce 16.

20 D'autres moyens que des ressorts peuvent être utilisés pour assurer le rappel élastique nécessaire au bon fonctionnement du moteur pour toute orientation possible de la tuyère. Le rappel pourra par exemple être assuré par une pièce élastiquement déformable du dispositif de liaison reliant le divergent mobile à la partie fixe de tuyère, cette pièce  
25 étant déformée élastiquement au montage.

Ainsi, selon une variante du mode de réalisation des figures 2 et 3, le rappel est assuré par déformation élastique de la couronne 30, sans faire appel aux ressorts 62, 64. A cet effet, la couronne 30, par exemple en acier, a une épaisseur ou présente des parties amincies qui sont  
30 déterminées pour permettre une déformation élastique sous l'effet du serrage des écrous 45, 47.

## REVENDEICATIONS

1. Tuyère orientable pour un moteur fusée comprenant : une  
enveloppe (10) entourant une chambre de combustion (12) et ayant un  
5 fond arrière (14) ; une tuyère comprenant un divergent mobile (20) et une  
partie fixe (16) solidaire du fond arrière ; un dispositif de liaison articulée  
raccordant le divergent mobile de tuyère à la partie fixe, le divergent  
mobile et la partie fixe étant en contact mutuel par des surfaces  
sphériques respectives (24a, 16a); et un dispositif d'actionnement (50a,  
10 50b) agissant sur le divergent mobile de tuyère pour pouvoir faire varier la  
direction du vecteur de poussée du moteur par modification de  
l'orientation de la tuyère avec glissement des surfaces sphériques l'une sur  
l'autre,  
caractérisée en ce que des moyens (62, 64) de rappel élastique sont  
15 interposés entre le divergent mobile de tuyère (20) et la partie fixe (16) et  
agissent sur le divergent mobile pour le rappeler vers la partie fixe afin de  
maintenir les surfaces sphériques (24a, 16a) en contact mutuel pour toute  
orientation désirée de la tuyère.

2. Tuyère selon la revendication 1, dans laquelle le dispositif de  
20 liaison est un dispositif à cardan qui comprend une couronne (30), deux  
premiers bras de liaison (32, 34) reliant le divergent mobile de tuyère (20)  
à la couronne par l'intermédiaire de deux premières articulations (36, 38),  
et deux seconds bras de liaison (42, 44) reliant la couronne (30) au fond  
arrière (14) de l'enveloppe par l'intermédiaire de deux secondes  
25 articulations (46, 48), caractérisée en ce que les moyens de rappel  
élastique (62, 64) sont intégrés dans des bras de liaison.

3. Tuyère selon la revendication 2, caractérisée en ce que les  
moyens de rappel élastique (62, 64) sont intégrés dans les premiers bras  
de liaison (32, 34).

30 4. Tuyère selon l'une quelconque des revendications de 1 à 3,  
caractérisée en ce que les moyens de rappel élastique consistent dans des  
ressorts précontraints (62, 64).

5. Tuyère selon l'une quelconque des revendications 1 et 2,  
caractérisée en ce que les moyens de rappel élastique sont constitués au  
35 moins en partie par une pièce élastiquement déformable du dispositif de  
liaison qui est déformée élastiquement au montage.



6. Tuyère selon les revendications 2 et 5, caractérisée en ce que la pièce élastiquement déformable est la couronne de cardan.

7. Tuyère selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisée en ce qu'un moyen antifriction est présent entre les surfaces  
5 sphériques en contact mutuel.

8. Tuyère selon la revendication 7, caractérisée en ce que le moyen antifriction est un lubrifiant.

9. Tuyère selon la revendication 8, caractérisée en ce que le lubrifiant est une graisse graphitée.

10. Tuyère selon la revendication 7, caractérisée en ce que le moyen antifriction est constitué d'un revêtement ou d'une pièce d'interface dans la zone de contact entre les surfaces sphériques.

11. Tuyère selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, dans laquelle le dispositif de liaison est un dispositif à cardan à deux axes de rotation, caractérisée en ce que le dispositif d'actionnement comprend  
15 des activateurs rotatifs positionnés sur les axes du cardan afin de piloter directement ces derniers.

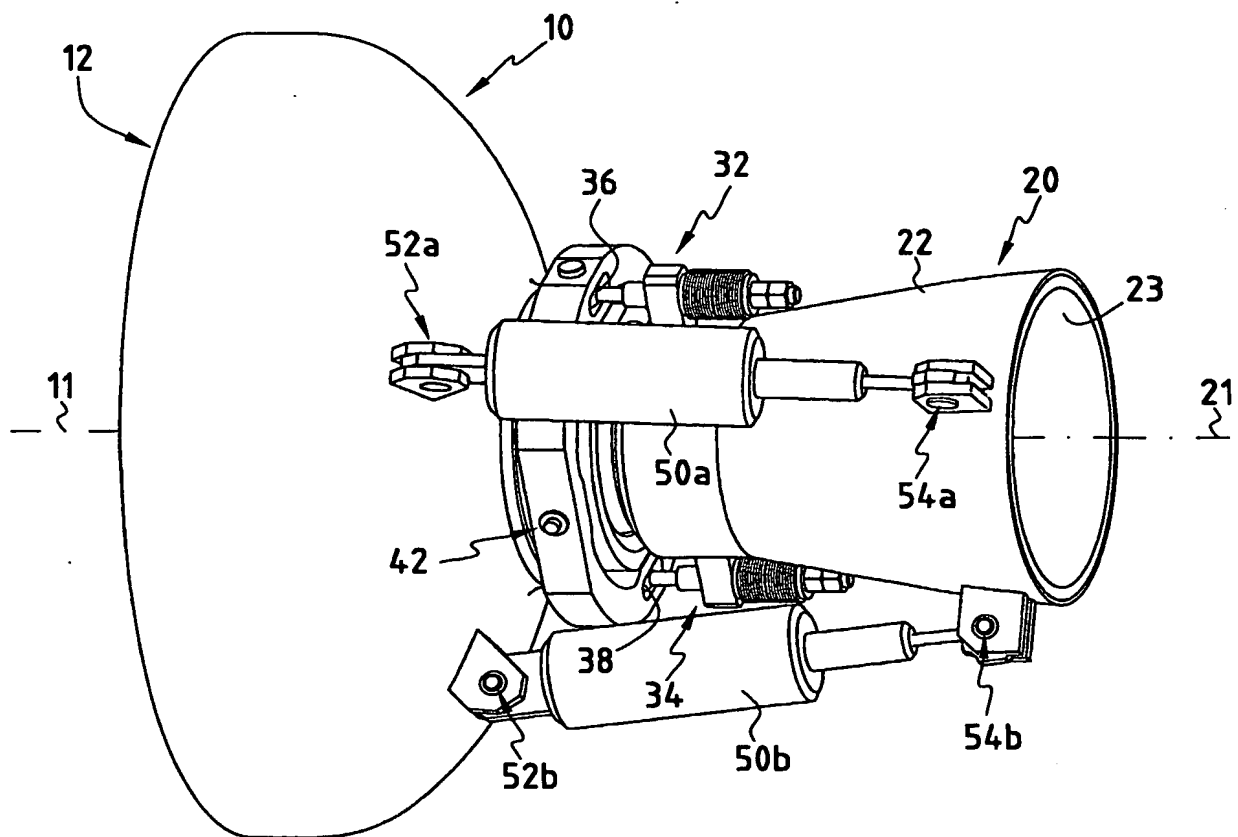
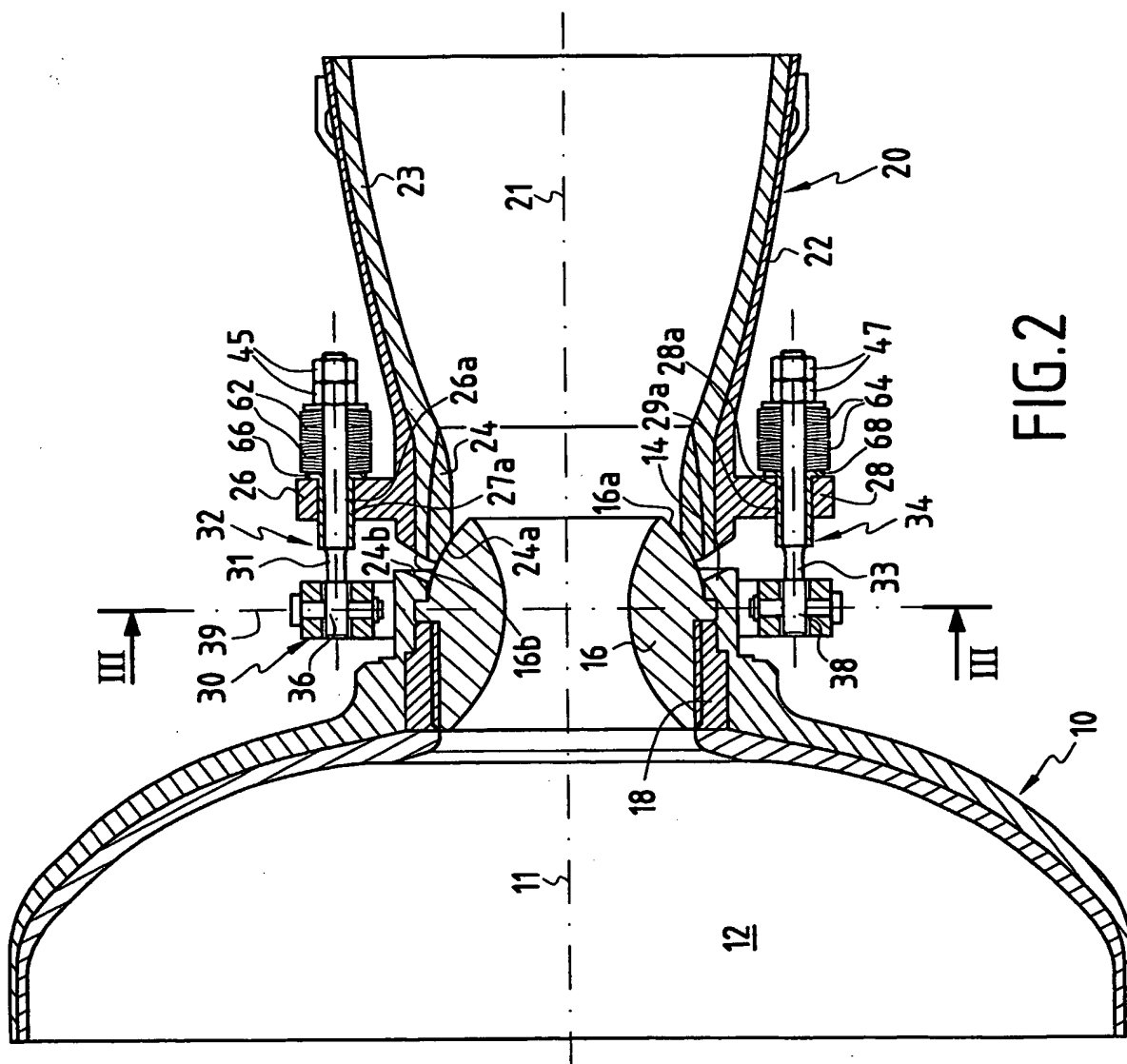


FIG.1



**FIG. 2**

3/3

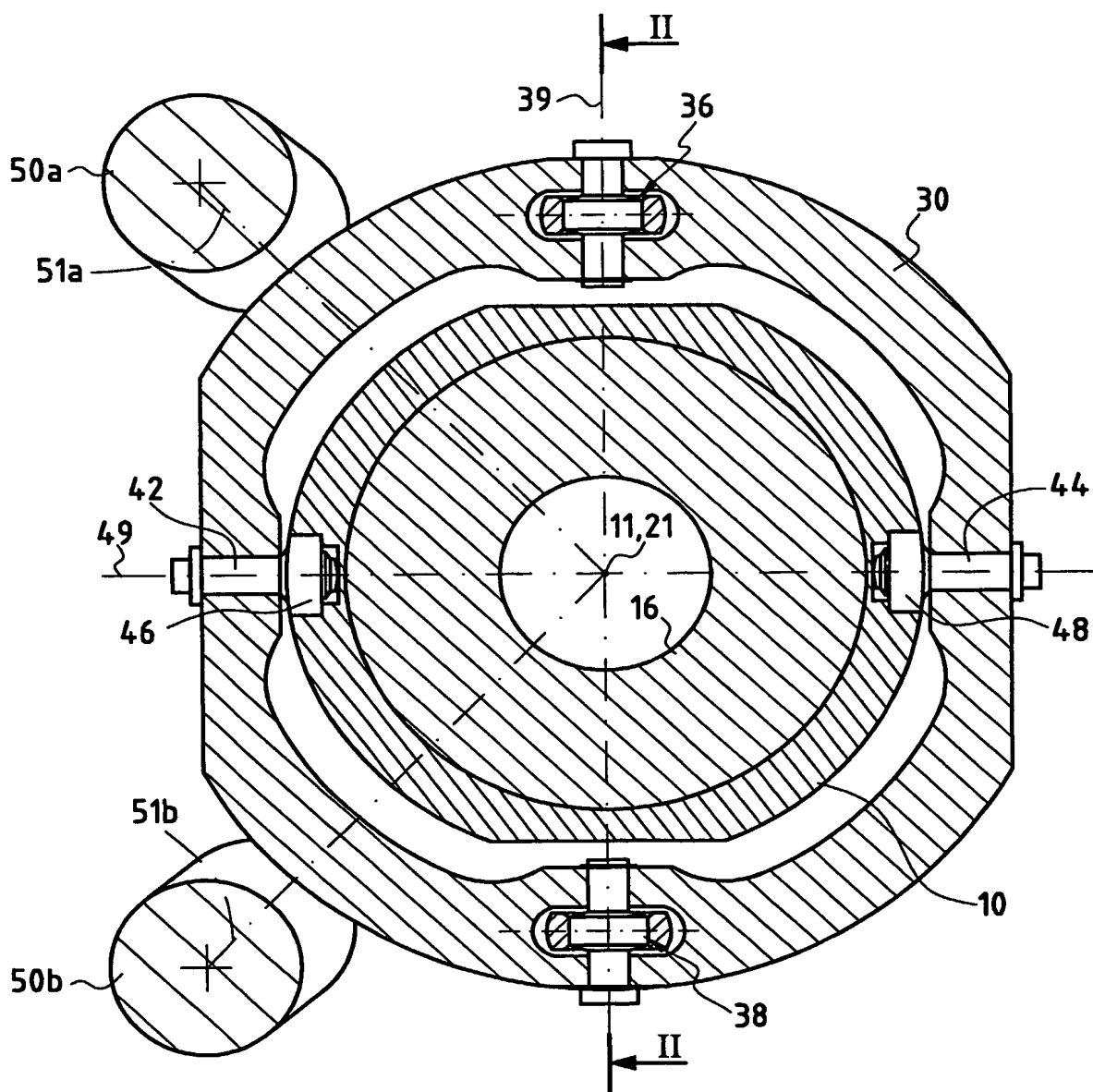


FIG.3

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 03/02067

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 F02K9/84

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F02K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 31 19 183 A (MESSERSCHMITT BOELKOW BLOHM) 2 December 1982 (1982-12-02) the whole document ---	1,4,7-9
X	GB 827 299 A (PYE LTD) 3 February 1960 (1960-02-03) figures 1,2 ---	1,4,5
Y	US 3 142 153 A (HENSLEY REECE V) 28 July 1964 (1964-07-28) figures 2,3 ---	1-11
Y	FR 2 349 739 A (SPERRY RAND LTD) 25 November 1977 (1977-11-25) the whole document ---	1-11
	--- -/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*Z\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

8 December 2003

Date of mailing of the international search report

16/12/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Iverus, D

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 03/02067

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 3 237 890 A (THIELMAN RUSSELL F) 1 March 1966 (1966-03-01) the whole document ---	1-3,11
A	FR 2 068 765 A (ROLLS ROYCE) 3 September 1971 (1971-09-03) claims 1-10; figures 3-5 ---	1,7,11
A	US 4 350 297 A (MARTIN FRANK) 21 September 1982 (1982-09-21) ---	
A	FR 1 277 138 A (UNITED AIRCRAFT CORP) 24 November 1961 (1961-11-24) ---	
A	FR 1 237 219 A (FRANCE ETAT) 29 July 1960 (1960-07-29) ---	
A	FR 2 370 864 A (UNITED TECHNOLOGIES CORP) 9 June 1978 (1978-06-09) -----	

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Internal Application No

PCT/FR 03/02067

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 3119183	A	02-12-1982	DE 3119183 A1	02-12-1982
GB 827299	A	03-02-1960	NONE	
US 3142153	A	28-07-1964	NONE	
FR 2349739	A	25-11-1977	GB 1579434 A	19-11-1980
			DE 2719064 A1	10-11-1977
			FR 2349739 A1	25-11-1977
			IT 1113254 B	20-01-1986
			SE 7704986 A	31-10-1977
			US 4104877 A	08-08-1978
US 3237890	A	01-03-1966	NONE	
FR 2068765	A	03-09-1971	DE 2052226 A1	06-05-1971
			FR 2068765 A5	03-09-1971
			GB 1291586 A	04-10-1972
			US 3659788 A	02-05-1972
US 4350297	A	21-09-1982	GB 1605006 A	16-12-1981
			IT 1059651 B	21-06-1982
FR 1277138	A	24-11-1961	NONE	
FR 1237219	A	29-07-1960	NONE	
FR 2370864	A	09-06-1978	FR 2370864 A1	09-06-1978

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale No  
PCT/FR 03/02067

## A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE

CIB 7 F02K9/84

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

## B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)  
CIB 7 F02K

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)  
EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	DE 31 19 183 A (MESSERSCHMITT BOELKOW BLOHM) 2 décembre 1982 (1982-12-02) le document en entier	1,4,7-9
X	GB 827 299 A (PYE LTD) 3 février 1960 (1960-02-03) figures 1,2	1,4,5
Y	US 3 142 153 A (HENSLEY REECE V) 28 juillet 1964 (1964-07-28) figures 2,3	1-11
Y	FR 2 349 739 A (SPERRY RAND LTD) 25 novembre 1977 (1977-11-25) le document en entier	1-11

-/--

☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

### \* Catégories spéciales de documents cités:

- \*A\* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- \*E\* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- \*L\* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- \*O\* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- \*P\* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- \*T\* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- \*X\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- \*Y\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- \*Z\* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

8 décembre 2003

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

16/12/2003

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale  
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Iverus, D



**C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS**

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 3 237 890 A (THIELMAN RUSSELL F) 1 mars 1966 (1966-03-01) le document en entier ---	1-3, 11
A	FR 2 068 765 A (ROLLS ROYCE) 3 septembre 1971 (1971-09-03) revendications 1-10; figures 3-5 ---	1, 7, 11
A	US 4 350 297 A (MARTIN FRANK) 21 septembre 1982 (1982-09-21) ---	
A	FR 1 277 138 A (UNITED AIRCRAFT CORP) 24 novembre 1961 (1961-11-24) ---	
A	FR 1 237 219 A (FRANCE ETAT) 29 juillet 1960 (1960-07-29) ---	
A	FR 2 370 864 A (UNITED TECHNOLOGIES CORP) 9 juin 1978 (1978-06-09) -----	

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale No

PCT/FR 03/02067

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 3119183	A	02-12-1982	DE 3119183 A1	02-12-1982
GB 827299	A	03-02-1960	AUCUN	
US 3142153	A	28-07-1964	AUCUN	
FR 2349739	A	25-11-1977	GB 1579434 A	19-11-1980
			DE 2719064 A1	10-11-1977
			FR 2349739 A1	25-11-1977
			IT 1113254 B	20-01-1986
			SE 7704986 A	31-10-1977
			US 4104877 A	08-08-1978
US 3237890	A	01-03-1966	AUCUN	
FR 2068765	A	03-09-1971	DE 2052226 A1	06-05-1971
			FR 2068765 A5	03-09-1971
			GB 1291586 A	04-10-1972
			US 3659788 A	02-05-1972
US 4350297	A	21-09-1982	GB 1605006 A	16-12-1981
			IT 1059651 B	21-06-1982
FR 1277138	A	24-11-1961	AUCUN	
FR 1237219	A	29-07-1960	AUCUN	
FR 2370864	A	09-06-1978	FR 2370864 A1	09-06-1978